



TRABAJO DE FIN DE GRADO

GRADO EN MEDICINA

CURSO ACADÉMICO 2020/2021

**ESTUDIO DE LAS COMPLICACIONES
QUIRÚRGICAS DE TRASPLANTE RENAL EN
ASISTOLIA vs. MUERTE ENCEFÁLICA**

Autores:

Beatriz Carolina Díaz Sazo

Laura del Pino García

Tutores:

Dr. Pedro Ramón Gutiérrez Hernández

Dr. Víctor Ramos Gutiérrez

Facultad de Ciencias de la Salud, Sección de Medicina

Departamento de Cirugía, Urología

1. GLOSARIO

CHUC: Complejo Hospitalario Universitario de Canarias

Cr: Creatinina

DA (III): Donación en asistolia Maastricht III

DA: Donación en asistolia

DAC: Donación en asistolia controlada

DANC: Donación en asistolia no controlada

DM: Diabetes Mellitus

DME: Donación en muerte encefálica

ERCA: Enfermedad renal crónica avanzada

EU: Estenosis ureteral

FG: Filtrado glomerular

FPI: Fallo primario del injerto

FRR: Función renal retrasada

GNF: Glomerulonefritis

HTA: Hipertensión arterial

IMC: Índice de masa corporal

ITU: Infección del tracto urinario

ME: Muerte encefálica

PCR: Parada cardiorrespiratoria

TIC: Tiempo de isquemia caliente

TIF: Tiempo de isquemia fría

TRS: Tratamiento renal sustitutivo

2. RESUMEN

Introducción: En los últimos años, la incidencia y prevalencia de pacientes con ERCA que necesitan TRS ha aumentado paulatinamente, siendo Canarias una de las comunidades autónomas que presenta una incidencia de las más altas de España.

El mejor tratamiento para estos pacientes es el trasplante renal, que puede ser de donante vivo o fallecido. Estos últimos se dividen, según la causa de la muerte, en DME o DA. Dado el incremento de la demanda de órganos y el tiempo en lista de espera para recibir un trasplante renal se han buscado alternativas, y una de ellas ha sido localizar y así poder aumentar el número de donaciones de pacientes en asistolia (DA (III)).

Objetivo: Conocer la incidencia de complicaciones quirúrgicas en los receptores del programa de trasplante renal con donantes en DA y DME en el CHUC y establecer si existen diferencias entre ellos.

Pacientes y métodos: En este estudio de cohortes retrospectivo hemos estudiado un total de 124 pacientes recogidos en la base de datos de trasplantes del CHUC, 62 del grupo DA y 62 del grupo DME, todos ellos trasplantados desde agosto de 2016 hasta diciembre de 2019. Evaluamos la presencia de complicaciones vasculares, urológicas y del lecho quirúrgico en los primeros 90 días postrasplante y comparamos los resultados entre ambos grupos.

Resultados: No hemos encontrado diferencias estadísticamente significativas entre la tasa de complicaciones quirúrgicas del grupo DA y DME, exceptuando el caso de la estenosis ureteral ($p=0.024$) observándose una mayor tasa en el grupo DME. Asimismo, encontramos diferencias ($p=0,0014$) en el número de días de hospitalización, con valores de 13 días para DA y 18 en el grupo DME. En lo referido a los niveles de creatinina del donante nuestros resultados son similares a los descritos en las series internacionales.

Conclusiones: La DA (III) presenta una tasa de complicaciones quirúrgicas similar a la de DME, convirtiéndose así en una fuente de órganos válida para reducir el tiempo en lista de espera.

Palabras clave: *trasplante renal, Maastricht III, donación en asistolia (DA), donación en muerte encefálica (DME), complicaciones urológicas, complicaciones vasculares, complicaciones del lecho quirúrgico.*

3. ABSTRACT

Introduction: In recent years, the incidence and prevalence of patients with ACKD requiring RRT have increased gradually, being the Canary Islands one of the autonomous communities with the highest incidence in Spain.

The best treatment for patients with ACKD is kidney transplantation, which can be from a living or deceased donor. The deceased organs are divided, according to the donor's cause of death, in DBD or DCD. Given the increase in the demand for organs and the time on the waiting list to receive a kidney transplant, it has been decided to increase the number of donations from patients with asystole (DCD (III)).

Objectives: To assess the incidence of surgical complications of the recipients of the kidney transplant program of DCD and DBD at CHUC and establish differences between them.

Patients and methods: In this retrospective cohort study we have studied 124 patients collected in the CHUC transplant database, 62 from the DCD group and 62 from the DBD group, all of them transplanted from August 2016 to December 2019. We evaluated the presence of vascular, urological and surgical bed complications in the first 90 days after transplantation and we compared the results between both groups.

Results: No statistically significant differences were found in the rate of surgical complications between the DCD and DBD groups, excepting ureteral stricture ($p=0.024$), with a higher rate being observed in the DBD group. Likewise, we found differences ($p=0.0014$) in the number of days of hospitalization, with values of 13 days for DCD and 18 in the DBD group. Regarding to donor creatinine levels our results are similar to those described in international series.

Conclusions: The surgical complication rate of DCD (III) is similar to DBD, thus making it a valid grafts source to reduce the waiting list time.

Keywords: *kidney transplant, Maastricht III, donation after circulatory death (DCD), donation after brain death (DBD), urological complications, vascular complications, surgical bed complications.*

4. ÍNDICE

1. Glosario.....	2
2. Resumen.....	3
3. Abstract.....	4
4. Índice.....	5
5. Introducción.....	6
6. Justificación del estudio e hipótesis.....	10
6.1. Justificación del estudio.....	10
6.2. Hipótesis.....	11
7. Objetivos.....	11
8. Pacientes y métodos.....	12
8.1. Tipo de estudio.....	12
8.2. Selección de pacientes.....	12
8.3. Análisis estadístico.....	15
9. Resultados.....	16
9.1. Características del donante.....	16
9.2. Características del receptor.....	17
9.3. Variables del trasplante.....	19
9.4. Complicaciones quirúrgicas.....	21
10. Discusión.....	23
11. Conclusiones.....	27
12. ¿Qué hemos aprendido?	28
13. Bibliografía.....	29

5. INTRODUCCIÓN

La enfermedad renal crónica avanzada (ERCA) es un importante problema de salud pública. Esta se define como la presencia de una alteración estructural o funcional renal que persiste un período de tiempo superior a 3 meses, con o sin deterioro de la función renal; o como un filtrado glomerular (FG) $< 60 \text{ ml/min/1,73 m}^2$ sin otros signos de enfermedad renal. (1)

Dentro de las principales causas de ERCA se incluyen: diabetes, hipertensión arterial, (GNF) crónica, enfermedades autoinmunes, poliquistosis renal, malformaciones congénitas y enfermedad renal aguda prolongada. (2)

El estudio EPIRCE (Epidemiología de la Insuficiencia Renal Crónica en España), diseñado para conocer la prevalencia de esta enfermedad en nuestro país revela que alrededor del 10% de la población española sufre algún grado de ERC, incrementándose este porcentaje hasta un 20% en mayores de 60 años. (3)

En los últimos años, la incidencia y prevalencia de pacientes con ERCA, que llegan a necesitar tratamiento sustitutivo, no ha dejado de crecer, siendo en la Comunidad Autónoma de Canarias de las más altas de España. (4)

Los pacientes con ERCA permanecen asintomáticos la mayor parte del tiempo, presentando las complicaciones propias de la disfunción renal solo en estadios más avanzados. Su tratamiento puede ser conservador (pacientes sin indicación de diálisis, habitualmente aquellos con filtrado glomerular superior a 15 ml / minuto) o terapia sustitutiva (2). Dentro de la terapia renal sustitutiva encontramos dos tipos de tratamiento: la diálisis (en cualquiera de sus modalidades) y el trasplante renal. Así, el que ofrece mayores beneficios a largo plazo tanto en supervivencia como en calidad de vida y en términos económicos, es el trasplante renal. (2,5)

Como consecuencia de la superioridad del trasplante frente a la diálisis, la demanda de órganos se ha incrementado en los últimos años, y a pesar de que el número de donantes vivos ha aumentado, también lo ha hecho la lista de espera para ser trasplantado con un órgano procedente de fallecido. Así, podemos clasificar a los donantes de órganos de

fallecido en dos grupos bien diferenciados: donantes en muerte encefálica (DME) y donantes en asistolia (DA).

- DME: Se incluyen aquellos que han sufrido una muerte cerebral primaria, cuya respiración y circulación sanguínea están conservadas de manera natural o artificial, incluyendo el uso de ventilación mecánica, oxigenación extracorpórea, drogas vasoactivas o balón de contrapulsación aórtica. Este tipo de donación asegura unas condiciones adecuadas para preservar la función del órgano, manteniéndolo perfundido y oxigenado después de constatarse la muerte encefálica.
- DA: En este grupo se incluyen aquellos pacientes que no cumplen criterios de muerte encefálica. Se produce una parada cardio-respiratoria (PCR) y con ella, un cese de la circulación antes de la extracción del órgano.

Los DA se clasifican según la clasificación de Maastricht modificada (Madrid 2011) en dos grandes grupos: Donación en asistolia no controlada (tipos I y II) y Donación en asistolia controlada (tipos III y IV).

- Donación en asistolia no controlada (DANC):
 - Tipo I: Fallecido fuera del hospital. Incluye víctimas de una muerte súbita, traumática o no, acontecida fuera del hospital que, por razones obvias, no son resucitadas.
 - Tipo II: Resucitación infructuosa. Incluye pacientes que sufren una parada cardíaca y son sometidos a maniobras de reanimación que resultan no exitosas.
- IIA: Extrahospitalaria. La PCR ocurre fuera del hospital y es atendida por el servicio de emergencias extrahospitalario, quien traslada al paciente al hospital con maniobras de cardio-compresión y soporte ventilatorio.
- IIB: Intrahospitalaria: La PCR ocurre en el ámbito intrahospitalario, siendo presenciada por el personal sanitario, con inicio inmediato de maniobras de reanimación.

- Donación en asistolia controlada (DAC):
 - Tipo III: A la espera del paro cardiaco. Incluye pacientes a los que se aplica limitación del tratamiento de soporte vital tras el acuerdo entre el equipo sanitario y éste con los familiares o representantes del enfermo.
 - Tipo IV: Paro cardiaco en ME. Incluye pacientes que sufren una parada cardiaca mientras se establece el diagnóstico de muerte encefálica o después de haber establecido dicho diagnóstico, pero antes de que sean llevados a quirófano. Es probable que primero se trate de restablecer la actividad cardiaca pero, cuando no se consigue, puede modificarse el proceso al de donación en asistolia. (6)

En el año 2016 se inicia en el Hospital Universitario de Canarias el programa de donación con órganos procedentes de DA, fundamentalmente DA (III), existiendo algunas donaciones aisladas de este tipo desde el año 2013.

Aunque el trasplante renal posee múltiples ventajas, es importante conocer que como cualquier intervención quirúrgica, puede asociarse a complicaciones cuya aparición tiene gran relevancia, pudiendo llegar a conducir a la pérdida del injerto o incluso al *exitus* del paciente. (7)

En cuanto a las complicaciones quirúrgicas del trasplante renal estas pueden subdividirse en términos generales en vasculares, urológicas y del lecho quirúrgico. (8)

1. Complicaciones urológicas:
 - 1.1 Fístula urinaria
 - 1.2 Estenosis ureteral
 - 1.3 Infecciones del tracto urinario
2. Complicaciones vasculares
 - 2.1 Trombosis de la arteria renal
 - 2.2 Trombosis de la vena renal
 - 2.3 Estenosis de la arteria renal
 - 2.4 Fístula arterio-venosa
 - 2.5 Pseudo/aneurisma

3. Complicaciones del lecho quirúrgico

3.1 Colecciones perirrenales

3.2 Sangrado del lecho quirúrgico

3.3 Infección de la herida quirúrgica

3.4 Dehiscencia de la herida quirúrgica

A pesar de la creciente popularidad de la DA, existe una escasez de información sobre esta modalidad de trasplante, así como de sus complicaciones quirúrgicas. Especialmente en comparación con los trasplantes de DME. Por tanto, creemos que este estudio es necesario para valorar si los receptores de injertos procedentes de donantes en asistolia presentan una mayor tasa de complicaciones quirúrgicas que aquellos que reciben riñones procedentes de donantes en muerte encefálica.

6. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO E HIPÓTESIS

6.1. Justificación del estudio

La donación de órganos se produce a través de dos tipos de donantes: donante fallecido, donde diferenciamos entre DME y DA, y donante vivo.

El trasplante renal en asistolia es un tratamiento establecido en España desde los años ochenta, pero ha mantenido unos escasos niveles de actividad hasta el año 2000, fecha en que comienza un incremento progresivo en el número de procedimientos y de hospitales que realizan esta terapia. (9)

Los motivos por los que el trasplante renal en asistolia está emergiendo en nuestro país, en comparación con los de muerte encefálica son diversos y pueden englobarse en cuatro grandes apartados:

1. La presencia de función renal retardada (FRR) no influye en la supervivencia del injerto a largo plazo, existiendo resultados similares entre ambos grupos.
2. El trasplante renal de DA reduce la mortalidad de los receptores, frente a permanecer en diálisis en lista de espera de un riñón procedente de DME. (10)
3. La DANC implica una exposición a mayor tiempo de isquemia caliente (TIC), de manera que la viabilidad de los riñones dependerá de un mejor manejo de donante y receptor. No obstante, los resultados son muy similares a los de DAC, con una mayor incidencia de FRR en el caso de la DANC como único rasgo diferencial en algunas series.
4. Debido a la alta demanda de riñones y a la disminución de DME, el trasplante en asistolia se ha visto como una alternativa viable y cuyas diferencias no son lo suficientemente significativas para descartarlo. (11)

6.2. Hipótesis

Siendo la DA una situación con mayor alteración hemodinámica de tipo isquémico por la parada cardiorrespiratoria propia de dicho tipo de donación, se plantea que aquellos trasplantes de DA tengan mayor probabilidad de complicaciones quirúrgicas que aquellos trasplantados de DME en nuestro centro.

7. OBJETIVOS

- Objetivo principal

Conocer la incidencia de complicaciones quirúrgicas en los receptores del programa de trasplante renal de DA (III) y DME en el CHUC.

- Objetivos secundarios

- Conocer las características de los trasplantes en asistolia y en muerte encefálica.
- Conocer las variables de cada tipo de donante, sus características y su índice de complicaciones quirúrgicas en nuestro centro.
- Conocer el perfil de los donantes y de los receptores.

8. PACIENTES Y MÉTODOS

A partir del año 2016 se comenzó a realizar trasplantes renales procedentes de DA (III) en el Hospital Universitario de Canarias. En estos 4 años que hemos recogido se evidencia un aumento en los últimos dos de manera que en el año 2016 se realizaron solamente 7 de DA, pero a partir de dicho año fue aumentando el número de procesos. (Figura 1)

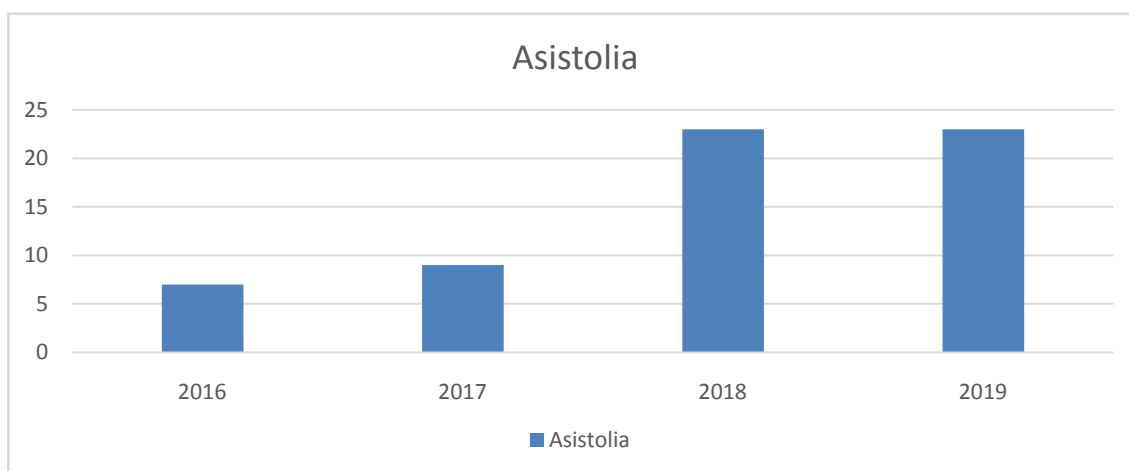


Figura 1. Número de trasplantes en modalidad de Asistolia (III) en el CHUC. Total por año: 2016= 7; 2017= 9; 2018= 23; 2019= 23.

8.1. Tipo de estudio

Se ha llevado a cabo un estudio observacional de cohortes con recogida retrospectiva de datos.

8.2. Selección de pacientes

i. Cálculo del tamaño muestral

Con una tasa de complicaciones quirúrgicas del trasplante renal en torno al 10% según la literatura (12,13), calculamos el tamaño muestral necesario con un nivel de seguridad del 95% y un margen de error del 5%. Con estos datos, y una N de 187 pacientes trasplantados el tamaño muestral estimado es de 126.

ii. Selección de pacientes

Se han seleccionado todo los pacientes trasplantados de DME desde agosto de 2016 hasta diciembre de 2019.

En el brazo de DA se han estudiado todos los pacientes desde agosto de 2016 hasta diciembre de 2019, ya que no se realizaron trasplantes de DA previo a este periodo.

Por criterio de análisis estadístico ambos grupos igualaron su n por debajo al grupo con menor n (DA), seleccionándose finalmente 62 pacientes por cada brazo a estudio.

iii. Criterios de inclusión y exclusión:

Paciente candidato a trasplante renal de DA y DME, que ha sido aprobado y que se somete a procedimiento de implante renal (trasplante).

En cuanto a los criterios de exclusión, no se tomaron en cuenta los sujetos mayores de 70 años o que hubiesen sido receptores de trasplante renopancreático debido a que la implantación de ambos órganos requiere un tiempo de anestesia más prolongado, mayor probabilidad de presentar algún tipo de complicación o reintervención quirúrgica, así como mayor incidencia de rechazo agudo e infecciones. (14)

iv. Grupos

Hemos dividido a los trasplantes estudiados en dos grupos:

- DME: pacientes trasplantados con riñones procedentes de donantes en muerte encefálica.
- DA: pacientes trasplantados con riñones procedentes de donantes en asistolia.

v. Variables analizadas

Con respecto al **donante**, las variables recogidas han sido:

- Edad (años), sexo (varón-mujer), talla (cm), peso (kg), IMC (kg/m^2).
- Niveles de creatinina (mg/dl).
- Tipo de donante (DA o DME).
- Antecedentes personales de Diabetes Mellitus (DM) y/o Hipertensión arterial (HTA).

Con respecto al **receptor**, las variables recogidas han sido:

- Edad (años), sexo (varón-mujer), talla (cm), peso (kg), IMC (kg/m²).
- Causa de su enfermedad renal crónica avanzada (ERCA), tiempo en diálisis (meses) y tipo de terapia sustitutiva (hemodiálisis o diálisis peritoneal).
- Antecedentes personales: DM, HTA y/o enfermedad cardiovascular.

Con respecto a la **evolución** del trasplante renal implantado, las variables recogidas han sido:

- Existencia de fallo primario del injerto (FPI).
- Complicaciones quirúrgicas durante el ingreso.
- Creatinina al alta.
- Días en hospitalización y si ha habido *exitus* en la misma.
- Supervivencia del injerto y supervivencia del paciente en el periodo de recogida de datos.

vi. Complicaciones quirúrgicas

Se han recogido las complicaciones quirúrgicas atendiendo a su clasificación en cuanto a su etiología:

- Complicaciones vasculares: trombosis de la vena y arteria del injerto, estenosis de la arteria del injerto, fístulas arteriovenosas y pseudoaneurismas y aneurismas diagnosticadas en su hospitalización mediante ecografía *doppler* color hayan sido o no estudiados mediante otros procedimientos diagnósticos complementarios.
- Complicaciones urológicas: Infección del tracto urinario (ITU), fístula ureteral y estenosis ureteral.
- Complicaciones del lecho quirúrgico: colecciones (linfocelos, hematoma, etc. evidenciados mediante ecografía), hemorragias del lecho quirúrgico, infecciones de la herida quirúrgica (definida como la supuración, eritema, tumefacción, dolor importante espontáneo o a la palpación de la herida, con o sin fiebre y con o sin aislamiento microbiológico en los cultivos) y dehiscencia de la herida quirúrgica (haya requerido o no puntos de sutura/aproximación).

8.3. Análisis estadístico

vii. Pruebas paramétricas

Las pruebas paramétricas se han empleado para comparar grupos con $n > 30$:

- Comparación de 2 medias (variables cuantitativas): t de Student.
- Comparación de 3 ó más medias (variables cuantitativas): análisis de la varianza (ANOVA).
- Comparación de 2 proporciones (variables cualitativas): Chi cuadrado.
- Comparación de 3 ó ms proporciones (variables cualitativas): Chi cuadrado.

viii. Pruebas no paramétricas

Las pruebas no paramétricas se han empleado para comparar grupos con $n < 30$:

Variables cualitativas: prueba exacta de Fisher.

Variables cuantitativas:

- 2 medias: U de Mann-Whitney

ix. Significación estadística

Un valor de p inferior a 0.05 se ha considerado estadísticamente significativo en este estudio.

x. Software empleado

Para la recogida y almacenamiento de los datos se ha utilizado el programa Microsoft Excel ® 2013 para Windows.

Para el procesamiento y análisis estadístico de los datos del estudio se ha utilizado el programa Python ® versión 3.9.4 para Windows.

9. RESULTADOS

Se ha estudiado un total de 124 pacientes para este trabajo. 62 para el grupo de DA y 62 para el grupo de DME, con una mediana de edad en la serie de 55 años para los donantes y de 53 para los receptores.

9.1. Características del donante

En cuanto a las características de los donantes de nuestra serie, sólo hubo diferencias significativas en cuanto a la creatinina tras el fallecimiento, con una $p < 0,05$ ($p = 0.0015$). En el resto de variables a estudiar ambos grupos presentan medias (m), rangos intercuartílicos (r-i) y porcentajes (%) similares, no encontrando diferencias estadísticamente significativas.

Variable	Muerte encefálica (n=62)	Asistolia (n =62)	TOTAL	p
Edad, m (r-i) años	52.60 (46.0 - 59.0)	54.163 (47.0 - 62.0)	53.4 (46.0 - 62.0)	0.29
Sexo n (%) varón	49 (80.3%)	48 (78.7%)	98 (79.7%)	0.823
IMC, m (r-i) kg/m ²	27.26 (23.3 - 31.7)	26.35 (23.8-28.5)	26.94 (23.5-30.4)	0.26
Cr, m (r-i) mg/dL	0.83 (0.6-1)	0.71 (0.5-0.8)	0.77 (0.6-0.9)	0.0015

Tabla 1. Variables del donante. IMC= Índice de masa corporal; Cr= creatinina.

9.2. Características del receptor

En cuanto a las características de los receptores, únicamente hemos encontrado diferencias significativas en la variable sexo, existiendo mayor número de varones en los receptores de DA que en el grupo de DME (Tabla 2).

Variable	Muerte encefálica (n=62)	Asistolia (n =62)	TOTAL	p
Edad, m (r-i) años	50.45 (41.25-62.5)	52.43 (43.5-62.25)	51.22 (42-61.75)	0.16
Sexo n (%) varón	34 (54.8%)	47 (78.3%)	81 (68%)	0.006
IMC, m (r-i) kg/m ²	27.21 (23.3 - 31.72)	26.21 (23.8-28.4)	26.87 (23.56-30.4)	0.24
HTA, n (%)	61 (98.3%)	56 (90.3%)	117 (94.35%)	0.057
NO DM, n (%)	44 (71%)	43 (71.7%)	86 (70.5%)	0.932

Tabla 2. Variables del receptor. IMC= Índice de masa corporal; HTA= Hipertensión arterial; DM= Diabetes mellitus.

Podemos concluir con estas tablas que ambos grupos están balanceados tanto para los donantes como para los receptores.

La distribución de la variable que compara las causas que han llevado al receptor a ERCA se recogen en la siguiente figura 2. Como podemos observar, existe en nuestra muestra de pacientes una mayor incidencia de las siguientes patologías cuyo desencadenante fue la necesidad de trasplante renal:

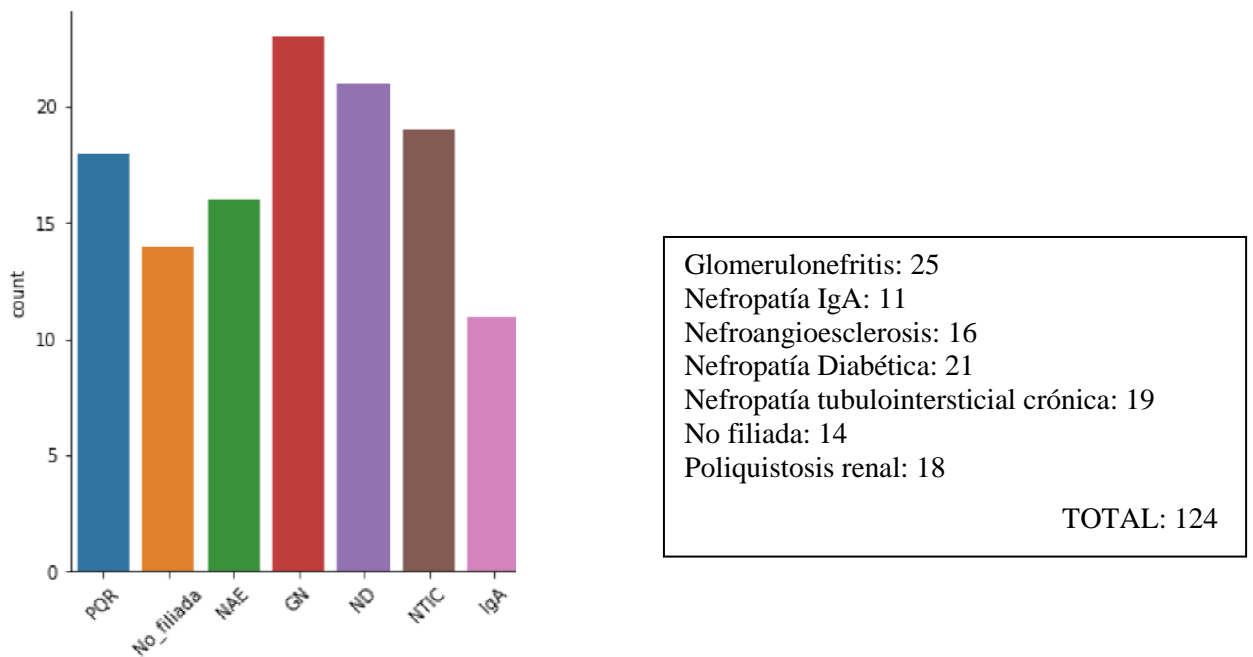
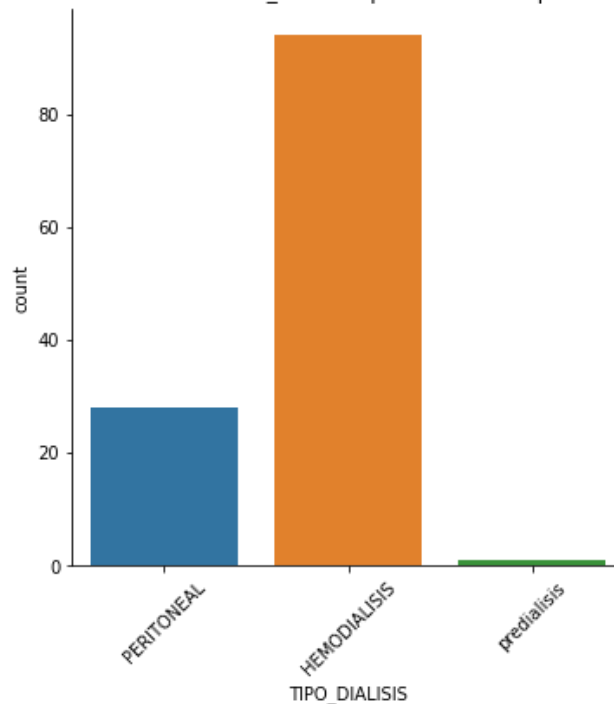


Figura 2. Histograma de variable causa de los receptores.

En cuanto al **tipo de diálisis**, de los 124 pacientes, hemos encontrado que existen un total de 95 que se encontraban en hemodiálisis previa al trasplante, 28 cuya terapia renal sustitutiva era mediante diálisis peritoneal y 1 paciente en prediálisis. Figura 3.

Figura 3. Histograma de la variable Tipo diálisis en los receptores.

Distribución de la variable TIPO_DIALISIS para el total de personas receptoras.



9.3. Variables del trasplante

En lo que respecta a las características del injerto renal y su evolución, se ha encontrado diferencias estadísticamente significativas en las variables Cr al alta con una p de 0.007, en la variable de FRR con un valor de p de 0.0026, además de en el número de días de hospitalización con una p de 0.0014.

i. Creatinina al alta

En la siguiente figura 4 podemos observar como la variable de Creatinina al alta se distribuye homogéneamente en ambos grupos. Sin embargo existen dos valores que sesgan la distribución en el grupo de muerte encefálica. Analizando los datos, estos dos constituyen receptores que se complicaron con un FPI por lo que dichos valores de creatinina no son valorables. De esta manera la distribución sería homogénea sin estos dos valores con un valor de p superior a 0.05.

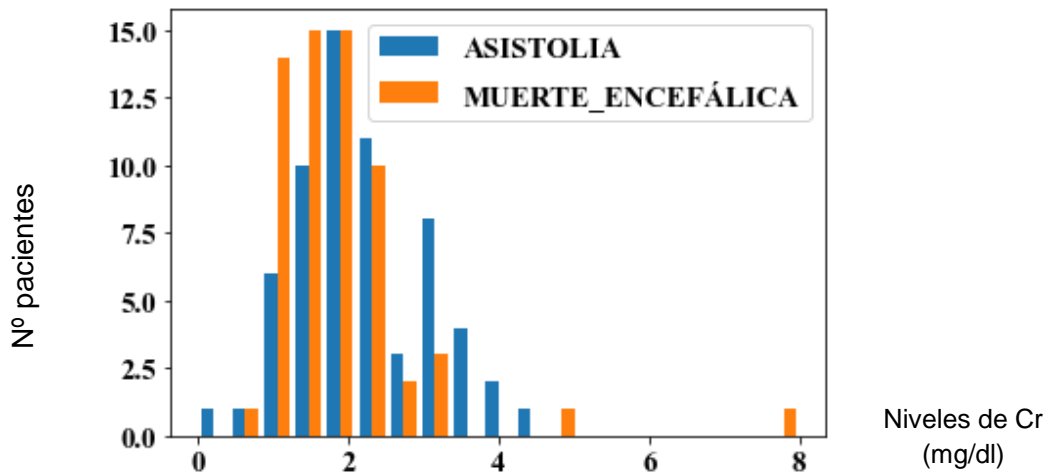


Figura 4. Distribución de la variable creatinina al alta en ambos grupos.

ii. Días de hospitalización

En relación al número de días de hospitalización podemos observar como el grupo de DA tiene pacientes con mayor estancia hospitalaria que el grupo de DME. Como se desglosa en la figura 5, ambas distribuciones siguen una curva leptocúrtica en la cual los que más estancia han precisado en el grupo de ME han estado: 51, 34, 31 y 30 días, mientras que en el grupo de DA, los valores más altos son de 118, 72, 71, 59 y 51.

De esta manera obtenemos una mediana de 13 días hospitalizado para el grupo de ME y de 18 días para el grupo de asistolia.

Así, hemos encontrado una p que implica diferencias estadísticamente significativas ($p=0,0014$). Hemos resumido en la figura 5 la distribución del tiempo en días hospitalizado en cada grupo.

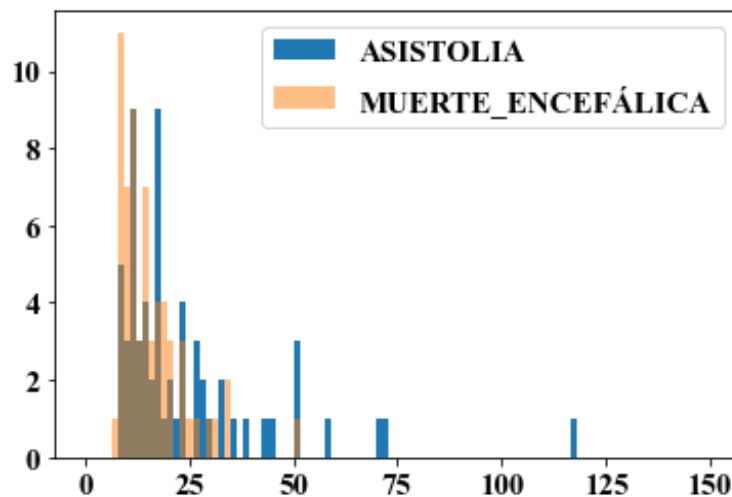


Figura 5. Distribución de la variable días de hospitalización en cada grupo

iii. Exitus

Se detectaron 9 *exitus* en el seguimiento de los pacientes trasplantados, encontrando en el grupo de DME 5 de ellos, y en el grupo de DA los 4 restantes con un valor de p de 0.496.

Destacamos que dos de los cuatro fallecidos del grupo de DA murieron durante el ingreso del trasplante. De la misma manera dos de los cinco que han fallecido en el grupo de muerte encefálica lo hicieron durante el ingreso.

9.4. Complicaciones quirúrgicas

Se han clasificado las complicaciones quirúrgicas en aquellas cuya etiología es vascular, del lecho quirúrgico o bien de origen urológico. Para el análisis de estas variables hemos tenido en cuenta la existencia o no de las complicaciones en los 90 primeros días postrasplante. Encontrando así (tabla 3, figura 6):

	ASISTOLIA (n =62)	MUERTE ENCEFÁLICA (n= 62)	TOTAL
Complicaciones vasculares, n	12	9	21
Complicaciones urológicas, n	11	14	25
Complicaciones del lecho quirúrgico, n	43	39	88

Tabla 3: Distribución de las complicaciones quirúrgicas en cada grupo

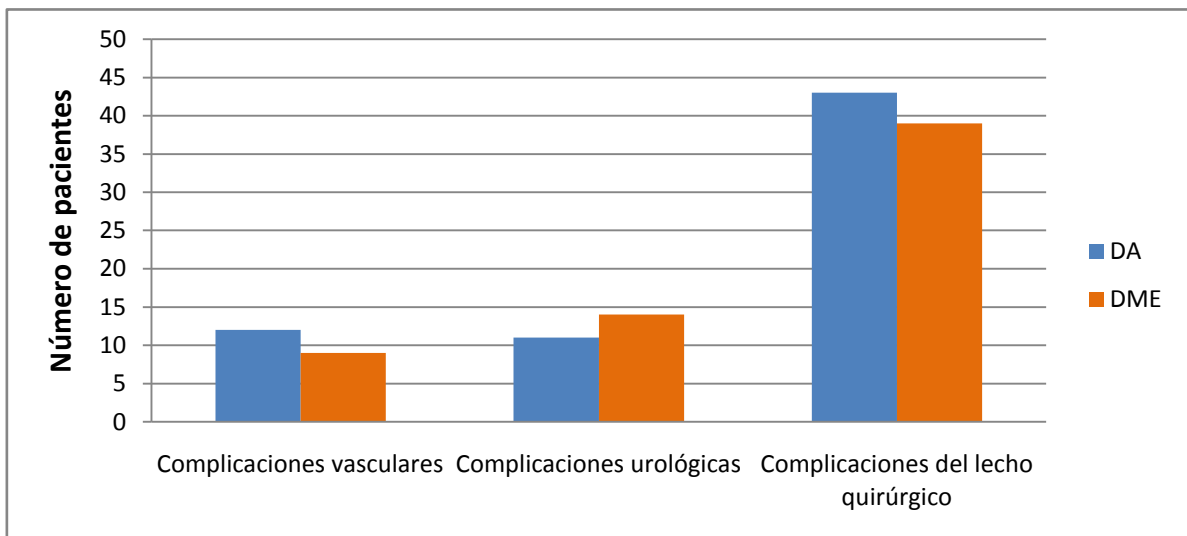


Figura 6. Distribución de las complicaciones quirúrgicas en cada grupo

Sin embargo, hemos querido comparar los p valores para las diferentes complicaciones quirúrgicas dentro de esas 3 clasificaciones encontrando así los resultados de la tabla.

Como podemos observar, todos los valores del análisis estadístico poseen un p que no alcanza el valor $p < 0,05$ excepto la complicación quirúrgica denominada “estenosis ureteral” que implica una p estadísticamente significativa ($p=0,024$), de manera que esta complicación no es comparable entre grupos siendo este dato superior en el grupo de DME (2 en el grupo DA vs 8 en DME) (Tabla 4).

Las variables “trombosis de la arteria renal” e “infección de la herida quirúrgica” no han tenido casos en nuestra muestra, por lo cual no es posible determinar el p valor en estas dos complicaciones.

En cuanto a la variable **colección**, que es la que posee una mayor n en ambos grupos, no hemos tenido en cuenta colecciones del lecho quirúrgico inferiores a 1 cm. Dentro de esta complicación incluimos linfocelos, hematomas, seromas y otras colecciones no drenadas y cuyo contenido fue desconocido. Tampoco se tuvo en cuenta para el análisis la clasificación de Clavien, de esta manera, no diferenciamos si han requerido de cirugía o simplemente un manejo conservador, unificándolas en un mismo grupo (Tabla 4).

	ASISTOLIA (n = 62)	MUERTE ENCEFÁLICA (n =62)	P valor
Trombosis vena renal, n	0	2	0.079
Trombosis arteria renal, n	0	0	-
Estenosis arteria renal, n	3	1	0.157
Fístula arterio venosa, n	5	2	0.497
Fístula ureteral, n	1	0	0.162
Estenosis ureteral, n	2	8	0.024
Infección del tracto urinario, n	8	6	0.287
Colección, n	33	26	0.105
Sangrado, n	3	2	0.327
Infección herida quirúrgica, n	0	0	-
Dehiscencia herida quirúrgica, n	7	11	0.155

Tabla 4. Complicaciones quirúrgicas desglosadas

10. DISCUSIÓN

El desarrollo de la DA ha permitido mantener e incluso aumentar la cantidad de trasplantes renales en España, siendo así nuestro país la segunda nación con más casos de trasplante de DA por detrás de Estados Unidos. (6) Clásicamente se ha pensado que la DA compromete la función del injerto en consecuencia a un mayor tiempo de isquemia caliente y se ha visto que existe aumento de FRR en el primer año postrasplante (15, 16, 17). Es por esto que hemos querido distinguir si la DA también se ve influenciada por otras complicaciones en mayor medida que la DME.

En el presente estudio hemos recogido las variables vasculares, urológicas y del lecho quirúrgico que consideramos más importantes en nuestro centro de manera que pudiésemos encontrar una diferencia entre la DA y la DME. Revisando así estudios anteriores, es de destacar como referencia la tesis doctoral de Guerrero Ramos (7) cuyos resultados concluyen que ambas modalidades tienen tasas de complicaciones similares, no encontrando diferencias estadísticamente significativas. Por nuestra parte, solo hemos encontrado diferencias ($p = 0.024$) en cuanto a la estenosis ureteral (EU), mientras que Guerrero Ramos (7) no las identificó en su muestra. Esta complicación tiene una incidencia en estudios más recientes del 9 al 34%, encontrando así *Arpali et al.* (18) que las complicaciones urológicas (incluida la estenosis ureteral) no poseen diferencias estadísticamente significativas en los grupos según su modalidad de donación; sin embargo, no realiza un estudio concreto sobre la estenosis ureteral no pudiendo entonces establecer su proporción en cada grupo. En la *actualización en el proceso de donación y trasplantes 2018 del Hospital Virgen del Rocío* colocan como factores de riesgo para la EU una edad de los receptores superior a 65 años, mayor tiempo de isquemia fría, mayor tiempo en diálisis, injerto renal con vasos múltiples, sobreinfección por CMV o Bk virus, uso de inmunosupresión tipo mTOR y ausencia de derivación con doble J (19). Así mismo el estudio de Hernández D. et al (20) concede a las complicaciones quirúrgicas una mayor tasa en aquellos pacientes con rechazo agudo y mayor tiempo de revascularización lo cual nos lleva a concluir que si queremos averiguar la razón de que haya mayor tasa de EU en el grupo de DME como es el caso de nuestro estudio, creemos conveniente realizar estudios para la estimación de dichos parámetros y relacionarlos con la incidencia de EU en DME. En nuestro caso la edad media de los receptores era menor en el grupo de DME y se empleó doble J a todos los

trasplantados, de manera que con los datos que tenemos no podemos establecer una relación causal de esta significación en nuestros resultados.

En cuanto a la comparabilidad de los grupos, hemos encontrado diferencias estadísticamente significativas ($p= 0.0015$) en el valor de creatinina con una media superior ($m=0.83$) en el grupo de DME que en el de DA ($m = 0.71$). Por su parte Guerrero et al (7) también encuentra diferencias ($p < 0.001$) entre grupos para esta variable con una media para el grupo de DME de 0.8 y de 1.3 para la DA. Esto implica que aunque ambos estudios han encontrado diferencias, estas son en direcciones contrarias. Sin embargo, podemos observar que la media para la DME es similar en ambos estudios, de manera que realmente lo que observamos es una media inferior de cifras de creatinina en el grupo de DA para nuestra muestra en comparación con la suya. El estudio *GEODAS* que incluye 335 donantes en DA estima una creatinina media para los DA de 0.7 mg/dl, es decir, una cifra más similar a la de nuestro resultado (16). En el estudio de *Summers et al.* (21) que compara las características del DA versus DME, estiman un valor de creatinina de 0.86 mg/dl en el grupo de DA encontrando una diferencia estadísticamente significativa con una media superior en los DME ($m=0.88$) (21). En conclusión observamos que las cifras de creatinina encontradas en nuestro estudio para los DA son similares a otros estudios y con una media de 0.71 (r-i: 0.5-0.8) los valores se acercan más a los estudios de *GEODAS* y *Summers et al.*

Otra de las variables que influye en la homogeneidad entre ambos grupos es la variable varones en el grupo de receptores, que encuentra diferencias ($p= 0.006$) con un porcentaje superior de varones para los DA (78.3%) en comparación con los DME (54.8%). No somos capaces de establecer una causalidad de dicha prevalencia, ya que en otros estudios como el de *Gentil M.A. et al.* con una n superior en ambos grupos ($n=164$ para los DA y $n= 328$ para los DME), que implicaría mayor precisión en el estudio, no se han encontrado diferencias entre grupos ($p=0.6$).

Por otra parte, si observamos los resultados de nuestro estudio, veremos que la creatinina al alta es superior en los DA con una diferencia significativa ($p = 0.007$), sin embargo y como hemos establecido, la existencia de FPI implica niveles de creatinina muy superiores como consecuencia de la no viabilidad del injerto renal. Por este motivo y no habiendo nosotros estimado el valor de p sin los dos valores extremos de la figura

4, no podemos establecer si la exclusión de dichos valores seguiría implicando diferencias entre grupos.

En otros trabajos, con mayores tiempos de seguimiento, se han estudiado la viabilidad del injerto mediante valores de creatinina a los 3 meses, 6 meses, 12 meses etc. de manera que la cifra de dicho valor sea representativa de la función renal que posee el paciente trasplantado. Analizando la bibliografía, comprobamos que múltiples estudios (16, 21, 22) que valoran la función del injerto como un parámetro importante en el seguimiento de los postrasplantados, no tienen en cuenta las complicaciones que hemos expuesto en nuestro estudio para establecer asociación entre dichas complicaciones y la función del injerto; sin embargo, Guerrero Ramos (7) sí que estudia dicha asociación encontrando así que los pacientes con trombosis arterial, sangrado del lecho, fístula urinaria, rechazo agudo, elevación de niveles de creatinina y mayor estancia hospitalaria han demostrado ser factores de riesgo para la pérdida del injerto.

En cuanto a estas variables que implican mayor riesgo, destacamos la estancia hospitalaria, que en nuestro trabajo implicó diferencias estadísticamente significativas ($p=0.0014$) para los DA con una mediana para este grupo de 18 días y de 13 días para el grupo DME. Este hecho es consonante con lo publicado, que establece que la DA implica mayor FRR y por tanto mayor estancia hospitalaria (16). En estudios como el de Gok et al. (22) establecen igualmente que existe mayor estancia en aquellos individuos de DA ($p=0.004$), aunque es de destacar que en su investigación se incluyen en el grupo DA a trasplantados de donación en asistolia tipo Maastricht II (asistolia no controlada), que debido a la existencia de mayor TIF, se asocia con mayor tiempo de retraso en la función renal; sin embargo, su impacto sobre la viabilidad del injerto no está clara (23). Por su parte Guerrero Ramos (7) llega a resultados similares por lo que con una mediana de 18 días en aquellos pacientes que recibieron un injerto DA y 15 días de estancia de los pacientes cuyo injerto procedía de un donante en ME, con una $p=0,010$, podríamos llegar a la conclusión de que efectivamente la DA implica mayor tiempo en hospitalización.

Las principal limitación del presente estudio es el modelo de recogida de datos que siendo un estudio de cohortes retrospectivo implica mayor índice de sesgos, además de que el tamaño muestral es levemente inferior al tamaño que se considera significativo para nuestra población, debido a la inferioridad de pacientes en el grupo DA con respecto al DME. Por otra parte, conviene comentar que este estudio no ha expuesto la

implicación de las variables estudiadas con la supervivencia del injerto lo que no permite establecer una relación de causalidad entre las complicaciones y la función renal. Sin embargo, ahondando en las publicaciones más recientes, existe muy poca bibliografía que compare las complicaciones comentadas en ambos grupos DA y DME y que establezca si existen diferencias entre ambos, lo cual implica que nuestro trabajo ha conseguido establecer un análisis novedoso y que podría establecer las bases para futuros trabajos de investigación. En general, el presente estudio está en consonancia con lo publicado y es por esto que creemos que la recogida, análisis y significación de los datos son extrapolables a la población general.

11. CONCLUSIÓN

Los riñones procedentes de donación en asistolia controlada Maastricht III representan una fuente potencial de órganos que puede reducir el tiempo en la lista de espera.

Pese a requerir una mayor estancia hospitalaria que aquellos pacientes con injertos de DME, podemos afirmar que la tasa de complicaciones quirúrgicas es similar entre ambos grupos.

Aún así, consideramos que se debe realizar un seguimiento a largo plazo para valorar la supervivencia del injerto y poder establecer comparaciones con las complicaciones quirúrgicas.

12. ¿QUÉ HEMOS APRENDIDO?

- Manejar la información clínica de las historias para extraer los datos del estudio, familiarizándonos con el SAP del Hospital Universitario de Canarias.
- Establecer un planteamiento de una hipótesis y valorar determinadas variables que pueden ser de utilidad en lo que se pretende estudiar.
- Manejo de introducción de datos con Excel y análisis estadístico con el software Python ®.
- Conocer determinadas variables necesarias para estudios de supervivencia, entre otros, así como aprender a emplear determinadas técnicas estadísticas.
- Realizar una búsqueda bibliográfica adecuada en bases médicas (p.ej: PubMed), así como búsquedas específicas de determinados datos o por temas y palabras claves.
- Realizar las referencias bibliográficas según las normas de Vancouver.
- Conocimiento de literatura específica sobre el trasplante renal procedente de donantes en asistolia controlada y muerte encefálica.
- Aprendizaje sobre cómo realizar correctamente un trabajo de investigación.
- Capacidad de organización de trabajos de elevada extensión y trabajo en equipo.

13. BIBLIOGRAFÍA

1. Lorenzo V. Enfermedad Renal Crónica. En: Lorenzo V, López Gómez JM (Eds). . Nefrología al día. Enfermedad Renal Crónica. Disponible en: <https://www.nefrologiaaldia.org/136>.
2. Ammirati A. Chronic Kidney Disease. Revista da Associação Médica Brasileira. 2020;66(suppl 1):s03-s09.
3. Otero González A, de Francisco A, Gayoso P, García F. Prevalencia de la insuficiencia renal crónica en España: Resultados del estudio EPIRCE. Nefrología. 2009;30(1):78-86.
4. Arrieta Artáiz M, Cobo Caso M, del Castillo Rodríguez N, del Castillo Rodríguez J, Domínguez Coello S, García Cantón C et al. ESTRATEGIA DE ABORDAJE DE LA ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA EN CANARIAS [Internet]. Servicio Canario de Salud. Dirección General de Programas Asistenciales; 2021. Disponible en: <https://www3.gobiernodecanarias.org/sanidad/scs/content/bc606047-d1f6-11e4-b8de-159dab37263e/EnfermedadRenalCronica.pdf>
5. Wolfe RA, Ashby VB, Milford EL, Ojo AO, Ettenger RE, Agodoa LY, et al. Comparison of mortality in all patients on dialysis, patients on dialysis awaiting transplantation, and recipients of a first cadaveric transplant. N Engl J Med. 1999 Dec 2;341(23):1725-30. Doi: 10.1056/NEJM199912023412303. PMID: 10580071
6. Coll E, Dominguez-Gil B, Padilla M, Terrón C, Vidal C. Informe de actividad de donación y trasplante de donantes en asistolia controlada [Internet]. Ont.es. 2018. Disponible en: <http://www.ont.es/infesp/Memorias/Actividad%20Donaci%C3%B3n%20y%20Trasplante%20onaci%C3%B3n%20en%20Asistolia%20Controlada.pdf>
7. Guerrero Ramos F. Análisis comparativo de las complicaciones quirúrgicas en un programa de donación renal en asistolia no controlada [tesis doctoral]. Universidad Complutense de Madrid; 2017.
8. EAU Guidelines. Edn. presented at the EAU Annual Congress Milan Italy 2021. ISBN 978-94-92671-13-4.
9. Peiró Ferrando LZ. Factibilidad y Viabilidad de un Programa Donación de órganos tras la muerte cardiaca, tipo no controlada, en un hospital de nivel intermedio no trasplantador [tesis doctoral]. Elche: Universidad Miguel Hernández; 2015.

10. Bell R, Farid S, Pandanaboyana S, Upasani V, Baker R, Ahmad N. The evolution of donation after circulatory death renal transplantation: a decade of experience. *Nephrology Dialysis Transplantation*. 2019 Oct 1;34(10):1788-1798. doi: 10.1093/ndt/gfy160. PMID: 29955846.
11. Pérez Flores I, Sánchez Fructoso A, Trasplante renal de donantes en asistolia. *Nefroplus*.2016;8:1-6
12. Beyga ZT, Kahan BD. Surgical complications of kidney transplantation. *Journal of Nephrology*. 1998 Jun;11(3):137–45.
13. Dinckan A, Tekin A, Turkyilmaz S, Kocak H, Gurkan A, Erdogan O, et al. Early and late urological complications corrected surgically following renal transplantation. *Transplant International*. 2007 Aug;20(8):702–7.
14. Cabello Díaz M, Ventura P, Alvarez A. Trasplante de Riñón y Páncreas. En: Lorenzo V, López Gómez JM (Eds). *Nefrología al día. Trasplante de Riñón y Páncreas*. Disponible en: <https://www.nefrologiaaldia.org/238>.
15. Gentil M, Castro de la Nuez P, Gonzalez-Corvillo C, de Gracia M, Cabello M, Mazuecos M et al. Non–Heart-Beating Donor Kidney Transplantation Survival Is Similar to Donation After Brain Death: Comparative Study With Controls in a Regional Program. *Transplantation Proceedings*. 2016;48(9):2867-2870.
16. Portolés J, Pérez-Sáez M, López-Sánchez P, Lafuente-Covarrubias O, Juega J, Hernández D et al. Trasplante renal con órganos procedentes de donación tras parada circulatoria controlada: resultados del estudio multicéntrico GEODAS-3. *Nefrología [Internet]*. 2019; 39(2):151-159. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0211699518301553>
17. Gok M, Buckley P, Shenton B, Balupuri S, El-Sheikh M, Robertson H et al. Long-term renal function in kidneys from non-heart-beating donors: A single-center experience. *Transplantation*. 2002;74(5):664-669.
18. Arpali E, Al-Qaoud T, Martinez E, Redfield RR III, Levenson GE, Kaufman DB, Odorico JS, Sollinger HW. Impact of ureteral stricture and treatment choice on long-term graft survival in kidney transplantation. *Am J Transplant*. 2018 Aug;18(8):1977-1985. DOI: 10.1111/ajt.14696. Epub 2018 Mar 31. PMID: 29446225.
19. Ruiz de Azúa López Z, Martín Villén L. Actualización en el proceso de donación y trasplantes 2018. *Hospitaluvrocio.es*. 2018. Disponible en: <https://www.hospitaluvrocio.es/wp-content/uploads/2019/10/Actualizaci%C3%B3n-en-Trasplantes.pdf>
20. Hernández D, Rufino M, Armas S, González A, Gutiérrez P, Barbero P et al. Retrospective analysis of surgical complications following cadaveric kidney transplantation in the modern transplant era. *Nephrol Dial Transplant* (2006) 21: 2908–2915.

21. Summers D, Johnson R, Hudson A, Collett D, Watson C, Bradley J. Effect of donor age and cold storage time on outcome in recipients of kidneys donated after circulatory death in the UK: a cohort study. *The Lancet*. 2013;381(9868):727-734.
22. Summers D, Watson C, Pettigrew G, Johnson R, Collett D, Neuberger J et al. Kidney donation after circulatory death (DCD): state of the art. *Kidney International*. 2015;88(2):241-249.
23. Torras Ambros J, Sánchez Fructuoso A, Cruzado Garrit JM. Evaluación del donante cadáver, preservación renal y donante a corazón parado. En: Lorenzo V, López Gómez JM (Eds). *Nefrología al día. Evaluación del donante cadáver, preservación renal y donante a corazón parado*. Disponible en: <https://www.nefrologiaaldia.org/240>.